

УДК 664.40

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДЫ РОДНИКОВ ГОРОДА ЗЕЛЕНОГОРСКА**

**Липатова Е.Р., Моисеенко А.А., Сотникова Н.П.**

**Научный руководитель – доцент Сотникова Н.П.**

***Сибирский федеральный университет***

*Межинститутская базовая кафедра СФУ*

*«Электрохимический учебно-научно-производственный комплекс»*

*г. Зеленогорск*

Особая роль принадлежит воде, без которой человек не может существовать. Люди, заботящиеся о здоровье, своем и близких, предпочитают использовать для приготовления пищи и питья воду из родников. В связи с этим является актуальным изучение химических свойств воды родников города Зеленогорска.

Целью работы является исследование химических свойств воды родников города Зеленогорска: «Сокаревк», «Карьер», «Медвежий ручей».

Задачи работы: рассмотреть роль воды в организме человека, влияние различных химических веществ и экологических факторов на организм человека. Сопоставить биохимические свойства родниковой воды с водопроводной.

Вода — важнейшая составляющая среды нашего обитания. После воздуха, вода второй по значению компонент, необходимый для человеческой жизни. Насколько важна вода свидетельствует тот факт, что ее содержание в различных органах составляет 70 - 90%. Вода является теплоносителем и терморегулятором. Она поглощает излишки тепла и удаляет его, испаряясь сквозь кожу и дыхательные пути. Вода увлажняет слизистые оболочки, глазное яблоко и обеспечивает подвижность суставов. Количество воды, требуемое для поддержания водного баланса, зависит от возраста, физической активности, окружающей температуры и влажности. Суточная потребность взрослого человека составляет около 2.5 л.

В природе встречается 92 химических элемента, из которых 81 обнаружены в организме человека в макро-, микро- и следовых количествах. Эти элементы называют биологически активными элементами (биогенными элементами), служащими строительным материалом живого вещества или являющиеся обязательной составной частью химических регуляторов физиологических функций: ферментов, гормонов, пигментов и витаминов. Эти элементы поступают в организм человека в пищу, а также с водой. Известно, что основной путь поступления макро- и микроэлементов в организм человека — это биохимические трофические цепи. Вторым по значимости путей поступления микроэлементов является дыхательная система, особенно при профессиональных контактах с избыточными количествами химических элементов в процессе их производства. По мнению И.В.Давыдовой атмосферный путь поступления токсических веществ в организм человека является ведущим, так как в течение суток человек потребляет примерно 15 кг воздуха, 2,5 кг воды и около 1,5 кг пищи. Кроме того, при ингаляции химические элементы поглощаются организмом наиболее интенсивно. Так, например, свинец, поступающий с воздухом, адсорбируется кровью на 60%, с водой — на 10%, с

пищей - на 5%. Автор также отмечает, что загрязнением атмосферы обусловлено до 30% общих заболеваний населения промышленных центров. По мнению других исследователей 25% суточной потребности в химических веществах человек получает с водой.

Зависимость организма от биохимических факторов проявляется в виде эндемических заболеваний, вызванных резким недостатком, избытком или несбалансированностью микроэлементов в биохимических пищевых цепях. Эндемические заболевания (микроэлементозы) тесно связаны с природными и техногенными особенностями окружающей среды, профессией, образом жизни и питания. При этом многие из элементов при постоянном воздействии вызывают серьезные нарушения в основных жизненных системах организма.

При таком большом значении воды для человека, она должна быть соответствующего качества, если же вода содержит какие-либо вредные вещества, то они будут неизбежно распространены по всему организму. Пожалуй, именно грунтовые воды играют наиболее важную роль для человека, поскольку они выступают на земную поверхность естественно в виде ключей или искусственно добываются человеком с помощью колодцев и скважин. Состав грунтовых вод разнообразен и богат растворенными минеральными веществами, соотношение которых определяется условиями формирования воды и составом водоносных пород, а также содержит мало органических веществ и бактерий. Установлено неблагоприятное влияние на организм жесткости воды, обусловленное суммарным содержанием в ней солей Са и Mg. В работе определялся сухой остаток, величина рН, жесткость, проводилось биотестирование, определялся коэффициент токсичности (КТ) с использованием культуры водоросли *Chlorella vulgaris*. При исследовании использовались стандартные методы.

#### Определение жесткости воды

Табл. 1.

№ образца	Количество раствора (мл)	Трилон Б (мл)	V <sub>ср</sub>	моль/м <sup>3</sup>
1-р.	50	4,4	4,4	4,4
	50	4,4		
	50	4,5		
2-р.	50	2,8	3,0	3,0
	50	3,2		
	50	3,1		
3-р.	50	3,6	3,6	3,6
	50	3,6		
	50	3,7		
4-р.	50	2,7	2,6	2,6
	50	2,5		
	50	2,5		

Данные, приведенные в таблице 1, показали, что три образца (2-р, 3-р, 4-р) являются водой мягкой жесткости, а вода под номером 1-р – водой средней жесткости, так как величина жесткости находится между 4 - 8 моль/м<sup>3</sup>.

Биотестирование:

Значение оптической плотности до и после культивации:

Табл. 2.

Образцы воды	5.04.10 Д	6.04.10 Д <sub>1</sub>	Д ср.	$\Delta D = D_k - D_t$	КТ	Д <sub>т</sub> /Д
Дист.(контроль)	0,114 0,119 0,120	0,346 0,392 0,448	0,395	-	-	3,035 3,294 3,473
Водопровод.	0,115 0,119 1,111	0,468 0,380 0,276	0,374	0,141	-0,356	4,069 3,193 2,486
Сокарёвка	0,167 0,109 0,105	0,314 0,190 0,259	0,254	0,141	-0,356	1,88 1,743 2,466
Барга	0,110 0,103 0,114	0,216 0,168 0,321	0,235	0,16	-0,405	1,963 1,631 2,815
Водопроводная вода	0,116 0,119 0,117	0,386 0,291 0,408	0,356	0,039	-0,098	3,327 2,445 3,487

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о нетоксичности воды, однако прирост хлореллы (Д<sub>т</sub>/Д) в водах родников меньше по сравнению с контролем и водопроводной водой. Из этого можно сделать вывод, что на такое поведение влияют не соли жесткости, а иные растворенные в природной воде вещества.

Сопоставление величины рН, сухого остатка, жесткости, коэффициента токсичности (КТ)

Табл. 3.

№ образца	рН	Сухой ос- таток (мг/л)	Жесткость (моль/м <sup>3</sup> )	КТ	D <sub>т</sub> /D
Сокоревка	6,5	390	4,4	-0,356	1,8
Карьер	7,0	130	3,0	-	-
Медвежий ручей	6,5	392	3,6	-0,405	1,9
Водопроводная	6,5	260	2,6	-0,098	3,1

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что родниковая вода более минерализована, чем водопроводная, соответствует стандартам качества.

Исследованная вода не токсична.

Из вышеизложенного можно с уверенностью сказать, что вода в организме человека является очень важным компонентом, свидетельствует тот факт, что её содержание в различных органах составляет 70-90%.

Пожалуй, именно грунтовые воды играют наиболее важную роль для человека, поскольку они выступают на земную поверхность естественно в виде ключей или искусственно добываются человеком с помощью колодцев и скважин. Состав грунтовых вод разнообразен и богат растворенными минеральными веществами, а также содержит мало органических веществ и бактерий.

Проведенные исследования воды трех родников города Зеленогорска, показали, что вода в них более минерализована, чем водопроводная, соответствует стандартам качества по рН и является средней и мягкой жесткости, также она не токсична. Что благоприятно влияет на организм человека.

Наблюдаемый прирост хлореллы (Дт/Д) в водах родников меньше по сравнению с контролем и водопроводной водой, объясняется это тем, что на такое поведение влияют не соли жесткости, а иные растворенные в природной воде вещества.